

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS COM ORIENTAÇÃO CTSA CONSTRUÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE ANÁLISE DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES

Isabel Fernandes

Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança
Facultad de Educación y Trabajo Social, Universidad de Valladolid
isabel.fernandes@ipb.pt

Delmina Pires

Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança
piresd@ipb.pt

Rosa M. Villamañán

Facultad de Educación y Trabajo Social, Universidad de Valladolid
rvillama@dce.uva.es

RESUMO: A grande finalidade da perspectiva CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) é o desenvolvimento da literacia científica nos alunos, preparando-os para o exercício de uma cidadania ativa e consciente, dotando-os de capacidades que lhes permitam compreender os avanços científico-tecnológicos e tornando-os capazes de utilizar essas capacidades em contextos reais. Reconhecendo-se esta perspectiva como potenciadora das competências atrás referidas é necessário que esteja considerada nas Orientações Curriculares. Esta comunicação pretende apresentar o projeto de um instrumento que é parte integrante de um estudo de doutoramento em Didática das Ciências e recolher contributos para a construção de um instrumento definitivo, que possibilite a análise dos documentos oficiais referidos, permitindo perceber se a perspectiva CTSA está neles integrada e de que forma.

PALAVRAS CHAVE: Orientações Curriculares, Educação Básica, Educação em Ciências, Perspetiva CTSA.

OBJETIVO

Apresentar o projeto de um instrumento de análise que permita perceber se as Orientações Curriculares de Portugal e Espanha para o ensino básico (10-12 anos) reúnem recomendações consentâneas com a perspetiva CTSA de ensino das ciências.

MARCO TEÓRICO

A perspetiva CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) parte do pressuposto que é necessário transmitir da ciência uma visão integrada, para que os alunos não fiquem com a ideia da ciência «como conhecimento puro», muito desfasada da realidade, tornando-se, assim, uma via eficaz para promover

a *literacia científica* (LC) dos alunos, também denominada por *alfabetização científica* ou *cultura científica* e entendida como a capacidade para compreender os avanços científico-tecnológicos da sociedade atual, que permitam o exercício da uma cidadania ativa e consciente, bem como o desenvolvimento de competências que tornem os alunos capazes de utilizar os conhecimentos adquiridos na escola em contextos do quotidiano. Ou seja, a LC requiere a aprendizagem tanto de conteúdos da Ciências como sobre a natureza da Ciência, isto é, para além dos conhecimentos e procedimentos básicos da Ciência, os alunos devem também adquirir conhecimentos e atitudes apropriadas sobre o que é a Ciência, como se constrói e funciona, quais são as suas relações com a tecnologia, com a sociedade e com o ambiente (Hodson 2008; Lederman, 2007; Bennássar et al., 2010 citados por García-Carmona & Criado, 2012). Assim, consideramos que, nos dias de hoje, em que a sociedade é altamente tecnológica e em que os avanços científicos são quase diários, a Educação em Ciências (EC) com orientação CTSA (em que se relaciona, como já se disse, a Ciência com Tecnologia e se evidenciam os impactos destas, tanto positivos como negativos, na Sociedade e no Ambiente) para além de uma exigência, é uma necessidade (Fernandes & Pires, 2012) e reconhecendo-se esta perspetiva de ensino da ciência como potenciadora das competências atrás referidas estamos convictas que é necessário que esteja considerada nas Orientações Curriculares emanadas do Ministério da Educação e que são reguladoras da atuação dos professores ao nível de sala de aula.

As recomendações para a EC de cariz CTSA encontram-se expressas em várias organizações internacionais prestigiadas como por exemplo, a Organização dos Estados *Iberoamericanos* (OEI, 2001), a *National Science Education Standards* (NRC, 1996) e a *American Association for the Advancement of Science* (AAAS, 1993), o que reforça a necessidade de adaptação dos currículos de ciências à sociedade atual e a necessidade de fornecer aos professores orientações que lhes permitam implementar práticas pedagógicas promotoras do desenvolvimento da LC dos alunos.

É neste contexto que a ausência de uma dimensão CTSA nos currículos, que devem ser o ponto de partida para práticas inovadoras e um orientador dessas práticas, pode constitui um obstáculo à formação de cidadãos cientificamente literatos capazes de mobilizar os conhecimentos e as competências necessárias para compreender e intervir no mundo que os rodeia (Roldão, 2000, Pereira & Martins, 2008). Atendendo a Acevedo et al., 2007, os currículos de ciências centram-se essencialmente nos conteúdos conceptuais e regem-se pela lógica interna da ciência mas, esquecem-se dos aspetos relacionados com a natureza da ciência, isto é, põem de lado aspetos relacionados com o que é a ciência, como funciona internamente, como se desenvolve, como se constrói o seu conhecimento, como se relaciona com a tecnologia, sociedade e ambiente, quais os valores que os científicos utilizam no seu trabalho profissional, etc.

METODOLOGIA

A construção do projeto de instrumento de análise que apresentamos dividiu-se em quatro fases distintas: i) revisão de literatura acerca do paradigma didático atual da EC com orientação CTSA, ii) apreciação de instrumentos de análise no âmbito do EC, nomeadamente Silva (2007) e Pereira (2012), iii) estudo do questionário *Views on Science-Technology-Society – VOSTS* – (Aikenhead, Ryan & Fleming, 1989) e iv) análise do *Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad – COCTS* – (Manassero et al., 2001, 2003)

A revisão de literatura, que teve em consideração as diversas recomendações nacionais e internacionais para a EC de cariz CTSA, serviu de base principal para a construção do instrumento. Após a revisão da literatura, procedeu-se à leitura e apreciação exaustiva dos documentos elaborados por Silva (2007) e Pereira (2012), centrados, respetivamente, nos princípios da Educação CTSA e na perspetiva de EC promotora de LC.

Após a leitura e apreciação desses documentos, ambos validados por especialistas na área da EC, o presente instrumento de análise resultou numa adaptação e reformulação dos mesmos, tendo sido

construído em torno de três Dimensões de análise (Finalidades, Conhecimentos e Procedimentos) que representam as preocupações centrais da EC. Cada uma delas composta por diferentes Parâmetros (representam o modo de operacionalização das ideias-chave de cada Dimensão) que, por sua vez, integram um número variável de Indicadores (traduzem a concretização das inter-relações CTSA).

Por fim, foram consideradas algumas adaptações às características do presente estudo e após a consulta e leitura detalhada dos questionários VOSTS e COCTS foi possível reformular o instrumento que consideramos reunir todos os tópicos sugeridos pelo VOSTS e pelo COCTS.

Apresenta-se na tabela seguinte a versão final do instrumento de análise.

Tabela 1.

Dimensão	Parâmetros	Indicadores
Finalidades (F)	FP1 – Desenvolvimento de Capacidades/Procedimentos	a. Propõe o desenvolvimento de procedimentos científicos (observar, inferir, classificar, explicar, relacionar...), a resolução de problemas e a melhoria do pensamento crítico
	FP2 – Desenvolvimento de atitudes e valores	a. Fomenta o desenvolvimento de princípios e normas de conduta responsáveis e conscientes, individuais e coletivos.
	FP3 – Educação, cidadania, sustentabilidade e ambiente	a. Promove o desenvolvimento de decisões conscientes, informadas e argumentadas face às consequências da ação humana no ambiente. b. Promove o envolvimento do aluno em questões problemáticas atuais relacionadas com a cidadania, a sustentabilidade e a proteção do ambiente.
Conhecimentos (C)	C.P1 – Pertinência da abordagem de temas	a. Sugere a abordagem contextualizada de temas atuais, relacionados com os conhecimentos prévios dos alunos e com o seu dia-a-dia. b. Propõe a discussão de temas científicos em função da sua utilidade social.
	C.P2 – Discussão de temas polémicos relacionados com os avanços científico-tecnológicos	a. Sugere situações em que diferentes realidades sociais estão na origem de novas descobertas científicas e inovações tecnológicas (questões éticas, desigualdades socioculturais...) b. Aborda as vantagens e os limites do conhecimento científico-tecnológico, bem como os seus impactos na sociedade e no ambiente.
	C.P3 – Influência recíproca entre os avanços científico-tecnológicos e as mudanças socio-ambientais	a. Evidencia as relações recíprocas entre a ciência e a tecnologia. b. Realça as mudanças nas condições de vida das pessoas (hábitos, estilo de vida, criação de novos recursos, etc.) relacionadas com os avanços tecnológicos ao longo dos tempos. c. Enfatiza os impactos da sociedade e do ambiente nos avanços científico-tecnológicos.
	C.P4 – Diversidade de conteúdos científicos/temas	a. Privilegia a exploração dos conteúdos científico-tecnológicos relacionados com outros campos do saber onde se exige a compreensão das inter-relações CTSA.
	C.P5 – Discussão de questões relativas à natureza do conhecimento científico	a. Apresenta dados relacionados com a natureza e a história da ciência e/ou diferentes visões do conhecimento científico ao longo dos tempos; b. Apresenta o conhecimento de uma forma não dogmática; c. Informa acerca do trabalho e função do cientista, bem como de possíveis pressões sociais, políticas, religiosas ou económicas que pode sofrer.
Procedimentos (P)	PP1 – Natureza e diversidade de atividades e estratégias de ensino	a. Incentiva o aluno para a utilização/manipulação de diferentes recursos dentro e fora da sala de aula. b. Propõe a realização de atividades práticas, experimentais, laboratoriais, saídas de campo...para se explorar as relações CTSA c. Envolve ativamente o aluno em atividades de debates, resolução de problemas, discussões, pesquisas sobre questões onde se manifeste a interação CTSA.

CONCLUSÕES

Para fomentar uma adequada EC de cariz CTSA capaz de promover a LC nos alunos é necessário que o Currículo esteja adaptado às necessidades da sociedade atual, e, sendo assim, importa perceber se as recomendações das orientações curriculares para o ensino básico (10-12 anos) são consentâneas com uma educação CTSA. Para tal, construímos um projeto de um instrumento de análise que consideramos uma base adequada com a qual julgamos poder contribuir para este propósito, mas que poderá, ainda recolher contributos de ampliação e estar sujeito a novas reformulações aquando da sua aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo-Díaz, J.A., Vázquez, A., Manassero, M.A. y Acevedo, P. (2007). *Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: fundamentos de una investigación empírica*. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(1), 42-66.
- Aikenhead, G. S., Ryan, A. G., Fleming, R. W. (1989). *VOSTS – Views on Science-Technology-Society*. Canada: University of Saskatchewan.
- American Association for the Advancement of Science. (AAAS) (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. Washington, D.C.: Autor.
- Fernandes, I. e Pires, D. (2012). *Integração CTSA em Manuais Escolares de Ciências da Natureza do 5º ano de Escolaridade*. Comunicação apresentada no VII Seminario Ibérico/III Seminario Iberoamericano CTS en la enseñanza de las Ciencias. Madrid.
- García-Carmoma, A. e Criado, A. M. (2012). *Naturaleza de la Ciencia en Educación Primaria: Análisis de su presencia en el currículo oficial español*. Comunicação apresentada no VII Seminario Ibérico/III Seminario Iberoamericano CTS en la enseñanza de las Ciencias. Madrid.
- Manassero, M. A., Vázquez, A. e Acevedo, J. A. (2003). *Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (COCTS)*. Princeton, NJ: Educational Testing Service. (<http://www.ets.org/testcoll/>).
- Manassero, M.A.; Vázquez, A. e J.A. Acevedo (2001). *Avaluació dels temes de ciència, tecnologia i societat*. Palma de Mallorca: Conselleria d'Educació i Cultura del Govern de les Illes Balears.
- NRC (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academic Press.
- OEI (2001). *Memoria de la programación 1999-2000*, pp. 121-134. Madrid: OEI. <http://www.oei.es/>
- Pereira, J.S. (2012). *Educação em ciências em contexto pré-escolar*. Tese de doutoramento. Universidade de Aveiro: Departamento de Educação.
- Pereira, J.S. e Martins, I. P. (2008). A relação CTS na Educação Pré-Escolar: contributos de uma análise curricular de alguns países europeus. In R. M. Vieira, M. A. Pedrosa, F. Paixão, I. P. Martins, A. Caamaño, A. Vilches & M. J. Martín-Díaz (Eds.), *Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências - Educação Científica e Desenvolvimento Sustentável*. V Seminário Ibérico/I Seminário Iberoamericano. Aveiro: Departamento de Didática e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro
- Roldão, M. C. (2000). *Currículo e Gestão das Aprendizagens: as palavras e as práticas*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Silva, A.M. (2007). *Educação em Ciências no 1º CEB: Desenvolvimento de Competências em Contextos CTSA*. Dissertação de mestrado não publicada. Universidade de Aveiro: Departamento Didática e Tecnologia Educativa.